

SPECIFICATION

Title of the Invention

Injection Molding Method and Injection Mold Assembly

Background of the Invention

Field of the Invention

本発明は、窪み、開口部等を有する板状射出成形品や、中心孔を備えた射出成形歯車を、ウエルドラインあるいはウエルドマークができないように成形するのに適した射出成形方法および射出成形用金型装置に関するものである。

Related Art Description

プラスチック製の板状射出成形品としては、ギヤやブーリのように中心に軸孔が形成されたものがある。このような射出成形品は１点ゲートあるいは多点ゲートにより溶融樹脂をキャビティ内に注入することにより成形される。例えば、１点ゲートの場合には、図１２（ａ）に示すように、成形品９０の端面位置がゲート位置９１とされ、ここから注入された溶融樹脂はそれぞれ逆向きに流れて反対側の位置において合流する。この結果、合流部分にウエルドライン９２ができる。

多点ゲート、例えば３点ゲートの場合には、図１２（ｂ）に示すように、成形品９３の端面位置において１２０度の角度間隔で配置された各ゲート９４、９５、９６から溶融樹脂がキャビティ内に注入される。この場合においても円周方向の３箇所において溶融樹脂が合流する部分にウエルドライン９７、９８、９９ができる。

このようなウエルドラインが形成される成形品の部分では、樹脂の特性により盛り上がりとなったり、あるいは窪みとなったりするので、成形品の精度が低下するおそれがある。換言すると、高精度の射出成形品を得るためには、ウエルド

ラインを発生させることなく射出成形を行う必要がある。

次に、窪みや開口部が部分的に形成された板状射出成形品においても同様な問題がある。例えば、図 4 (a) に示す射出成形品 60 は、一定の厚さの板状本体部分 62 に大、中、小の 3 個の貫通孔あるいは凹部 63、64、65 が形成されている。このような射出成形品 60 にはウエルドラインあるいはウエルドマーク 67a、68a、69a が出来て、見栄え、成形精度が悪化するという弊害がある。

すなわち、射出成形品 60 の射出成形用キャビティ内に、例えばほぼ中央に位置する 1 点ゲートから熔融樹脂を流し込むと、キャビティ内には、3 個の貫通孔形成用のコア部分が突出しているため、熔融樹脂は、これらのコア部分を迂回した流動経路に沿って流れることになる。

図 4 (b) にはキャビティ内の熔融樹脂の流動経路を矢印で示してある。このように 1 点ゲート 66 からキャビティ内に射出された熔融樹脂は、複数の流動経路に分岐して流れ、分岐した流動経路はキャビティ内の末端部分 67、68、69 で合流することになる。このような熔融樹脂の合流部分には、線状に盛り上がったウエルドラインあるいはウエルドマーク 67a、68a、69a が付いてしまう。

Summary of the Invention

本発明の目的は、このようなウエルドラインあるいはウエルドマークを発生させることなく、射出成形歯車やプーリ、および窪みや開口部等が形成されている板状成形品を射出成形するのに適した射出成形方法および射出成形用金型装置を提案することにある。

上記の目的を達成するために、本発明は、貫通孔や窪みなどを備えた板状部品を射出成形する射出成形方法であって、

固定側型板および可動側型板の間に、前記板状部品から窪みや貫通孔を省略した形状に対応するキャビティを区画形成し、

このキャビティ内に熔融樹脂を射出し、

前記キャビティ内の隅々まで溶融樹脂が行き渡って、当該溶融樹脂の流動が停止した後、前記固定側型板あるいは前記可動側型板の側から前記キャビティ内に押し抜きピンを突出させて、前記貫通孔や窪みなどに対応する部分を形成し、

前記キャビティ内に充填された溶融樹脂の硬化後に、前記押し抜きピンを前記キャビティ内から退避させることを特徴としている。

本発明の方法により貫通孔などを備えた板状部品を射出成形するために用いる射出成形用金型装置は、

固定側金型部分と、

可動側金型部分と、

型締め状態においてこれらの間に区画形成されるキャビティと、

このキャビティ内に突出した突出位置および当該キャビティ内から退避した退避位置に移動可能な押し抜きピンと、

この押し抜きピンを前記突出位置および前記退避位置に移動させるピン移動機構とを有していることを特徴としている。

ここで、前記ピン移動機構の駆動源として流体圧シリンダを用いることができる。

また、前記ピン移動機構は、一般的には前記固定側金型部分の側に取り付けられる。

本発明の射出成形方法および射出成形用金型装置においては、キャビティ内に射出された溶融樹脂の流れを分岐させるような突起などが無い状態で、当該キャビティ内に溶融樹脂を射出し、キャビティ内に溶融樹脂が充填された後に、押し抜きピンを用いて、窪み、貫通孔等を形成している。したがって、窪み、貫通孔などを備えた板状部品を、ウエルドラインやウエルドマークの発生を伴うことなく、精度良く成形できる。

次に、前記ピン移動機構は、型締め状態においては前記押し抜きピンのみをキャビティ内に突出させ、型開き状態においては、前記可動側型板から成形品をエジェクトするためのエジェクトピンのみをキャビティ内に突出させるように構成することができる。

かかる動作を行う前記ピン移動機構は、

前記押し抜きピンが取り付けられている第1の移動板と、

前記エジェクトピンが取り付けられている第2の移動板と、

前記第1の移動板を移動させるための中空ノックピンおよび前記第2の移動板を移動させるためのノックピンが取り付けられている第3の移動板と、

前記中空ノックピンの先端部分をガイドするために前記第1の移動板に取り付けられた円筒状のガイドブッシュとを有した構成とすることができる。

この場合、前記中空ノックピンは、その先端部分に、前記ガイドブッシュに対して相対的に半径方向に弾性変位して、前記ガイドブッシュに係合した状態から、当該ガイドブッシュから開放された状態に切り換え可能な係合爪部分を備えた構成とされる。

また、前記固定側型板が取り付けられている固定側取付け板は固定側ガイドピンを備えた構成とされる。さらに、当該固定側ガイドピンは、型締状態においては前記中空ノックピンの係合爪部分が弾性変形しないように、当該中空ノックピンに先端部分が差し込まれた状態とされ、型開き状態においては前記中空ノックピンから先端部分が抜け出た状態とされる。

次に、本発明の射出成形用金型装置は、

固定側型板と、

可動側型板と、

型締状態において前記固定側型板および前記可動側型板の間に形成されているキャビティ内に突出可能な押し抜きピンと、

型開き状態において前記可動側型板から成形品をエジェクトするためのエジェクトピンと、

型締状態において前記押し抜きピンのみをキャビティ内に突出させ、型開き状態においては前記エジェクトピンのみをキャビティ内に突出させるピン移動機構とを有することを特徴としている。

ここで、前記ピン移動機構は、

前記押し抜きピンが取り付けられている第1の移動板と、

前記エジェクトピンが取り付けられている第2の移動板と、

前記第１の移動板を移動させるための中空ノックピンおよび前記第２の移動板を移動させるためのノックピンが取り付けられている第３の移動板と、

前記中空ノックピンの先端部分をガイドするために前記第１の移動板に取り付けられた円筒状のガイドブッシュとを有する構成とすることができる。

この場合、前記中空ノックピンは、その先端部分に、前記ガイドブッシュに対して相対的に半径方向に弾性変位して、前記ガイドブッシュに係合した状態から、当該ガイドブッシュから開放された状態に切り換え可能な係合爪部分を備えた構成とされる。また、前記固定側型板が取り付けられている固定側取付け板は固定側ガイドピンを備えた構成とされる。更に、当該固定側ガイドピンは、型締状態においては、前記中空ノックピンの係合爪部分が弾性変形しないように、当該中空ノックピンに先端部分が差し込まれた状態とされ、型開き状態においては、前記中空ノックピンから先端部分が抜け出した状態とされる。

本発明の射出成形用金型装置を用いて、中心に軸孔が形成されている歯車やプーリーを射出成形する場合には、前記キャビティのゲートをディスクゲートとし、前記押し抜きピンを、成形品の中心孔を形成するためのセンタピンとして用いると共に、射出成形後に成形品からゲート部分を切り離すためのゲートプレスピンとして用いればよい。

Brief Description of the Drawings

図１は、本発明の実施例１に係る射出成形用金型装置を示す縦断面図である。

図２は、図１の装置をⅠⅠ－ⅠⅠ線で切斷した部分を示す横断面図である。

図３（ａ）は図１の装置によって成形される板状部品の例を示す斜視図であり、図３（ｂ）はその断面図である。

図４（ａ）は複数の開口部を備えた板状部品の一例を示す斜視図であり、図４（ｂ）は当該板状部品の射出成形する際におけるウエルドラインの発生メカニズムを示す説明図である。

図５（ａ）および図５（ｂ）は、本発明の実施例２に係る射出成形用金型装置による開口部付き板状部品の射出成形方法を説明するための説明図である。

図６（ａ）および図６（ｂ）は、本発明の実施例３に係る射出成形用金型装置

による窪み付き板状部品の射出成形方法を説明するための説明図である。

図 7 は、本発明の実施例 4 に係る射出成形用金型装置の全体構成図である。

図 8 は、図 7 の装置におけるゲートカット動作を示すための説明図である。

図 9 は、図 7 の装置における型開き動作を示すための説明図である。

図 10 は、図 7 の装置における成形品のエジェクト動作を示す説明図である。

図 11 (a) は図 7 の装置による成形品を示す斜視図であり、図 11 (b) はその断面図である。

図 12 (a) および図 12 (b) は、軸孔を備えた射出成形歯車の例を示す説明図である。

(符号の説明)

- 1 射出成形用金型装置
- 2 固定側部分
- 3 可動側部分
- 4 固定側取付け板
- 6 固定側型板
- 7 キャビティ型
- 8 可動側取付け板
- 10 可動側型板
- 11 コア型
- 12 キャビティ
- 13 スプルーブッシュ
- 14 リングゲート
- 15 ゲート
- 16 射出口
- 21、22 ピン貫通孔
- 23、24 押し抜きピン
- 25、26 油圧シリンダ
- 31、32 凹部

- 5 0 貫通孔を備えた板状部品
- 5 1、5 2 貫通孔部分
- 6 0 中心に軸孔を備えた成形品
- 6 2 本体部分
- 6 3、6 4、6 5 開口部あるいは貫通孔
- 6 6 ゲート
- 7 0、7 0 A 射出成形金型装置
- 7 1、7 1 A 固定側型板
- 7 2、7 2 A 可動側型板
- 7 3、7 3 A キャビティ
- 7 4、7 4 A 固定側型板に形成した凹部
- 7 6、7 6 A パンチピン
- 1 0 0 射出成形用金型装置
- 1 0 2 固定側部分
- 1 0 3 可動側部分
- 1 0 4 固定側取付け板
- 1 0 8 固定側型板
- 1 1 1 可動側取付け板
- 1 1 6 可動側型板
- 1 2 1、1 2 2 凹部
- 1 2 3 キャビティ
- 1 2 4 センタピン
- 1 2 5 エジェクトピン
- 1 2 6 ノックピン
- 1 5 1 円筒状ガイドブッシュ
- 1 5 2 円環状段面
- 1 5 3 中空ノックピン
- 1 5 4 係合爪
- 1 5 5、1 5 6 固定ガイドピン

Detailed Description of the Preferred Embodiment

以下に、図面を参照して、本発明を適用した射出成形用金型装置の各実施例を説明する。

〔実施例 1〕

図 1 ないし図 3 を参照して、本発明を適用した射出成形用金型装置の一実施例を説明する。

（貫通孔を備えた板状部品）

まず、図 3 を参照して、本発明を適用した射出成形用金型装置によって射出成形される貫通孔を備えた板状部品の形状を説明する。この図に示すように、本例の板状部品 5 0 は、全体として細長い長方形をしており、その長辺方向および短辺方向ともに同一の側に僅かに湾曲した断面形状をしている。この板状部品 5 0 には 2 個の貫通孔部分 5 1、5 2 が形成されている。一方の貫通孔部分 5 1 は、大径の円筒部分 5 1 a の先端に同軸状態で小径の円筒部分 5 1 b が一体形成された構成となっており、他方の貫通孔部分 5 2 は円筒部分 5 2 a から構成されている。

（射出成形用金型装置）

図 1 は本例の射出成形用金型装置を示す縦断面図であり、図 2 はその V I I - V I I 線で切断した部分を示す横断面図である。これらの図を参照して説明すると、本例の射出成形用金型 1 は、パーティングライン P L で分離される固定側金型部分 2 と可動側金型部分 3 を有している。固定側金型部分 2 は、固定側取付け板 4 と、この固定側取付け板 4 に取付けたランナストリッププレート 5 と、このランナストリッププレート 5 を介して固定側取付け板 4 に取り付けられている固定側型板 6 とを備えており、固定側型板 6 の表面に形成した凹部にはキャビティ型 7 が装着されている。

可動側金型部分 3 は、可動側取付け板 8 と、スペーサブロック 9 を介して可動側取付け板 8 に取り付けられている可動側型板 1 0 とを備えており、この可動側型板 1 0 の表面に形成した凹部にはコア型 1 1 が装着されている。図に示すように固定側金型部分 2 と可動側金型部分 3 が型締めされた状態においては、キャビ

ティ型 7 とコア型 1 1 との間に、板状部品 5 0 の輪郭形状に対応する形状のキャビティ 1 2 が区画形成される。

固定側金型部分 2 には、金型センターライン CL に沿って、スプルーブッシュ 1 3 が取り付けられており、その先端は、型締め状態において固定側型板 6 および可動側型板 1 0 の間に区画形成されるリングゲート 1 4 に連通している。リングゲート 1 4 はコア型 1 1 に形成したゲード 1 5 を介して、同じくコア型 1 1 内に形成されている可動側金型部分 2 の移動方向 A に延びる射出口 1 6 に連通している。

ここで、固定側金型部分 2 のキャビティ型 7 には、移動方向 A に平行に延びる 2 本のピン貫通孔 2 1、2 2 が形成されており、これらには、それぞれ押し抜きピン 2 3、2 4 が軸線方向に移動自在の状態で挿入されている。これらの押し抜きピン 2 3、2 4 の基端部分はピン移動機構を構成している油圧シリンダ 2 5、2 6 の伸縮ロッド 2 5 a、2 6 a に同軸状態で連結固定されている。各油圧シリンダ 2 5、2 6 は固定側型板 6 の背面側に取り付けられている。油圧シリンダ 2 5、2 6 を駆動することにより、各押し抜きピン 2 3、2 4 を、キャビティ内から退避している退避位置（図の実線位置）とキャビティ内に突出した突出位置（図の想像線で示す位置）に移動させることが可能となっている。

可動側金型部分 3 におけるコア型 1 1 には、各押し抜きピン 2 3、2 4 に対峙する部位に、板状部品 5 0 の貫通孔部分 5 1、5 2 の輪郭形状に対応する円形凹部 3 1、3 2 が形成されている。各押し抜きピン 2 3、2 4 がそれらの突出位置に突出した状態においては、これら押し抜きピン 2 3、2 4 の先端部分が対応する円形凹部 3 1、3 2 に挿入され、これらの間に、板状部品 5 0 の貫通孔部分 5 1、5 2 を成形するためのキャビティ部分が区画形成される。ここで、一方の円形凹部 3 1 の底面部分には上記の射出口 1 6 が連通している。

なお、可動側金型部分 3 の可動側型板 1 0 には当該可動側金型部分 3 をガイドするためのガイドピン 4 1 が取り付けられ、このガイドピン 4 1 の先端部分は、固定側金型部分 2 の固定側型板 6 に取り付けられたガイドピンブッシュ 4 2 に軸線方向に移動自在の状態で挿入されている。また、可動側金型部分 3 における可動側取付け板 8 と可動側型板 6 の間には 2 枚のイジェクトプレート 4 3、4 4 が取り

付けられており、これらは可動側取付け板に取り付けたイジェクトガイドピン４５に沿ってその軸線方向に移動可能である。イジェクトプレート４３、４４には複数本のイジェクトピン４６が取り付けられており、これらのイジェクトピン４６はイジェクトプレート４３、４４によって移動して、型開き後のコア型から成形後の板状部品５０をイジェクトする。イジェクトプレート４３、４４はリターンピン４７によって元の位置に戻されるようになっている。

このように構成した本例の射出成形用金型装置 1 を用いて板状部品 50 を射出成形する手順を簡単に説明する。

まず、型開き状態にある可動側金型部分 3 を固定側金型部分 2 に向けて移動して、型締め状態を形成する。型締め状態においては、図 1、2 に示すように、これらの間に、板状部品 5 0 の輪郭形状に対応するキャビティ 1 2 が区画形成される。

次に、キャビティ 12 内に溶融樹脂を射出して、その隅々まで溶融樹脂を行き渡らせる。溶融樹脂の流動が停止した後に、油圧シリンダ 25、26 を駆動して、図 1、2 に示すように退避位置にある押し抜きピン 23、24 を想像線で示す突出位置まで突出させる。この結果、押し抜きピン 23、24 の先端部分が、コア型 111 の凹部 31、32 に差し込まれ、板状部品 50 の貫通孔部分 51、52 がプレス成形された状態になる。

この状態を溶融樹脂が硬化するまで保持し、しかる後に、押し抜きピン 23、24 を退避位置に退避させると共に、型開きを行う。型開き後は、イジェクトピン 46 によって、板状部品をコア型 11 からイジェクトする。このようにして、貫通孔を備えた板状部品 50 が得られる。

本例では、溶融樹脂の射出時においては、ウエルドラインあるいはウエルドマークの発生原因となるキャピティ内で溶融樹脂の流れを分岐させる突起が、キャピティ内に存在していない。したがって、ウエルドラインあるいはウエルドマークを発生させる溶融樹脂の分流が発生しない。よって、貫通孔を備えた板状部品を精度良く成形することができる。

[実施例 2]

次に、図 4 に示すような開口部を備えた板状部品 6 0 を成形する場合の例を説明する。図 5 (a)、(b) は、板状部品 6 0 の成形に適した射出成形用金型装置の主要部分を示す説明図である。

これらの図を参照して説明すると、本例の射出成形用金型装置 7 0 では、図 5 (a) に示すように、固定側型板 7 1 と可動側型板 7 2 の間に、板状部品 6 0 から各開口部 6 3、6 4、6 5 を除去したソリッドな板状成形品に対応するキャビティ 7 3 が形成される。また、固定側型板 7 1 には、各開口部 6 3、6 4、6 5 を押し抜き形成するための凹部 7 4 が形成されている。各凹部 7 4 に対応した可動側型板 7 2 の部位には、キャビティ 7 3 内の溶融樹脂流動方向 7 5 に直交する方向にキャビティ 7 3 内に突出して、凹部 7 4 にはまり込む開口部形成用の押し抜きピン 7 6 の貫通孔 7 7 が形成されている。

この押し抜きピン 7 6 は、図 1、2 に示す射出成形用金型装置 1 における押し抜きピン 2 3、2 4 を押し出すための機構と同様な機構によって、図 5 (a) に示す退避位置 7 6 A と、図 5 (b) に示す突出位置 7 6 B の間を直線往復移動可能となっている。この代わりに、後述する図 7 ないし図 1 0 に示すセンタピンを移動させるためのピン移動機構を用いて押し抜きピンを移動させるようにしてもよい。

射出成形は次のように行われる。まず、型閉めを行い、図 5 (a) の状態を形成する。次に、図 4 (b) に示すような位置に形成されているゲートからキャビティ 7 3 内に溶融樹脂を射出する。この結果、溶融樹脂は、図 5 (a) に示す矢印方向に流れて、キャビティ 7 3 内の隅々まで行き渡る。ここで、キャビティ 7 3 内には、溶融樹脂の流動経路を分岐させるような突起等が存在していないので、ウエルドラインあるいはウエルドマークができるような溶融樹脂の流動経路が形成されることはない。

溶融樹脂がキャビティ 7 3 内の隅々まで行き渡り、その流動が停止するのを待って、押し抜きピン 7 6 を退避位置 7 6 A からキャビティ 7 3 内に突出させて、図 5 (b) に示すように、その先端面がちょうど、固定側型板 7 1 に形成されている凹部 7 4 に嵌まった状態にする。

この状態のままで溶融樹脂を硬化させる。樹脂硬化後に、押し抜きピン 7 6 を退避位置まで引き抜き、脱型すると、開口部 6 3、6 4、6 5 が形成された板状部品 6 0 が得られる。この成形品の表面には、ウェルドマークあるいはラインが現れない。

〔実施例 3〕

ここで、図 6 には、窪みを備えた板状部品を射出成形する場合に用いる射出成形用金型の例を示してある。図 6 (a) に示すように、本例の射出成形用金型 7 0 A の固定側型板 7 1 A には成形品の窪みの外側輪郭形成用の凹部 7 4 A が形成されている。また、可動側型板 7 2 A には成形品の窪みの内側輪郭形成用のバンチピン 7 6 A が取付けられている。溶融樹脂をキャビティ 7 3 A 内に充填して、その流動が停止した後に、図 6 (b) に示すように押し抜きピン 7 6 A を所定の距離だけ突出させる。この状態で樹脂の硬化を待ち、脱型する。

この場合においても、押し抜きピン 7 6 A を押し出すための機構は、図 1、2 に示す射出成形用金型装置 1 のピン移動機構と同様のものとすることができる。あるいは後述する図 7 ないし図 1 0 に示す射出成形用金型装置 1 0 0 における移動機構と同様のものとすることができる。

なお、成形品の反対側の面に窪みを形成する場合には、図 6 とは逆の構成を採用すればよい。

〔実施例 4〕

次に、図 7 ないし図 1 1 を参照して、本発明を適用した射出成形用金型装置の別の例を説明する。

(軸孔を備えた歯車成形品)

まず、図 1 1 を参照して、本発明を適用した射出成形用金型装置によって射出成形される軸孔を備えた歯車成形品の形状を説明する。この図に示すように、歯車成形品 8 0 は、その外周に外歯 8 1 が形成されており、その中心には軸孔 8 2 が形成されている。

(射出成形用金型装置)

図 7 は本例の射出成形用金型装置を示す全体構成図であり、図 8 ないし図 1 0

はその動作を示す説明図である。本例の射出成形用金型100は、固定側部分102と可動側部分103を有し、固定側部分102は、固定側取付け板104と、ガイドピン105をこの固定側取付け板104に固定している固定板106と、この固定板106に重ねあわせたランナストリッププレート107と、このプレート107の表面に重ねあわせた固定側型板108とを備えている。ガイドピン105は、ランナストリッププレート107を貫通していると共に、固定側型板108に取り付けた円筒状のガイドブッシュ109を貫通しており、その先端が当該固定側型板108から突出している。

可動側部分103は、可動側取付け板111と、筒状の3段のスペーサブロック112、113、114を介してこの可動側取付け板111に固定されている受け板115と、この受け板115に取り付けられている可動側型板116とを備えている。可動側型板116に取り付けた円筒状のガイドブッシュ117には固定側のガイドピン105の先端部分を差し込み可能であり、また、受け板115にもガイドピン105のピン孔118が形成されている。

固定側型板108および可動側型板116には成形用の凹部121、122が形成されており、図7に示すように型締めした状態においては射出成形品に対応する形状のキャビティ123が区画形成される。図11に示すように、本例の射出成形品80には中心に軸孔82が形成されているので、型締めした状態では、当該軸孔82を形成するためのセンタピン124が可動側型板116の側からキャビティ123の中心を貫通した状態とされ、このセンタピン124によって軸孔が形成される。このセンタピン124の基端は受け板115の背面側に配置された第1の移動板141に固定され、可動側型板116を貫通して当該可動側型板116の移動方向に延びている。

このセンタピン124の先端に対峙するように、スプルーブッシュ131が配置されており、このスプルーブッシュ131は固定側部分102の中心を貫通して固定側取付け板104の表面に開口している。本例では、成形品80の中心に形成されている軸孔82の端面部分にディスクゲート110が形成されるようになってい

一方、第1の移動板141の背面側（可動側取付け板側）には第2の移動板1

る。一方、この固定ガイドピン 155 に対峙した状態で同軸状態に固定ガイドピン 156 が配置されており、この固定ガイドピン 156 の基端は固定側取付け板 104 の側に固定されている。この固定ガイドピン 156 の先端は、型締め状態においては、中空ノックピン 153 の係合爪 154 に差し込まれた状態とされる。

本例の射出成形用金型装置 100 では、図 7 に示す型締め状態において、ディ
スクゲート 110 を介して溶融樹脂をキャピティ 123 内に注入した後に、セン
タピン 124 を押し出すことにより、ゲートカットを行うようにしている。

本例の射出成形用金型装置 100 では、図 7 に示す型締め状態において、ディ
スクゲート 110 を介して溶融樹脂をキャピティ 123 内に注入した後に、セン
タピン 124 を押し出すことにより、ゲートカットを行うようにしている。

図 8 を参照して説明すると、ゲートカット時には、可動側取付け板 111 の背面側から駆動機構（図示せず）によって第 3 の移動板 143 を固定側部分 102 に向けて押し出す。この第 3 の移動板 143 に取り付けられているノックピン 126 の先端と第 2 の移動板 142 の間には距離 L (126) があるので、この距離だけ第 3 の移動板 143 が押し出されるまでは第 2 の移動板 142 が押し出されることはない。よって、当該第 2 の移動板 142 に取り付けられているエジェクタピン 125 が押し出されることはない。

これに対して、センタピン１２４が取り付けられている第１の移動板１４１は第３の移動板１４３を押し出すと同時に押されて移動する。すなわち、第３の移動板１４３に取り付けられている中空ノックピン１５３の先端に形成されている係合爪１５４は、その内側に固定ガイドピン１５６が貫通しているため、半径方向の内側に窄まることはない。このために、係合爪１５４は第１の移動板１４１に取り付けたガイドブッシュ１５１の円環状段面１５２に係合した状態に保持される。よって、第３の移動板１４３を押し出すと、これに取り付けられている中空ノックピン１５３の係合爪１５４によって第１の移動板１４１が押し出される。第１の移動板１４１にはセンタピン１２４が取り付けられているので、当該センタピン１２４が押し出されて、その先端がスプルーブッシュ１３１を押し込む。この結果、当該部分に形成されているディスクゲート１１０の部分が成形品から押し抜かれて分離する。かかるゲートカット時における第３の移動板１４３の移動量Ｌ（１４３）は距離Ｌ（１２６）よりも小さいので、ゲートカット時にエジェクタピン１２５が取り付けられている第２の移動板１４２が押し出されるこ

とはない。

図9に示すように、ゲートカット後は、第3の移動板143を元の位置まで戻すと共に、可動側部分103を固定側部分102から待避させて、型開きを行う。型開き状態では、可動側の固定ガイドピン156は、中空ノックピン153の先端に形成されている係合爪154から完全に抜け出した状態になる。

次に、型開きの状態のままで、第3の移動板143を距離L(126)を超える量だけ押し出す。この結果、図10に示すように、ノックピン126によって第2の移動板142が押し出されて、そこに取り付けられているエジェクタピン125が押し出されて、その先端によって、可動側型板116の凹部122から成形品80がエジェクトされる。

ここで、第1の移動板141の側は移動することはないので、センタピン124が押し出されることはない。すなわち、中空ノックピン153が押し出されると、その先端に形成されている係合爪154が第1の移動板141のガイドスリーブ151の円環状段面152に押し付けられる。係合爪154の内側には、当該係合爪154が半径方向の内方に弾性変形して窄まってしまうことを阻止していた固定ガイドピン156が存在しないので、係合爪154は押し出されると、弾性変形して窄まり、ガイドスリーブ151の小径内周面に入り込み、当該内周面にそって押し出される。この結果、中空ノックピン153と第1の移動板141の係合が解除されるので、第1の移動板141が押し出されることがない。

以上のように、本例の射出成形用金型装置100においては、中心に軸孔が形成されている歯車やブリー等の成形品を、当該軸孔端部に形成したディスクゲートからキャビティ内に溶融樹脂を注入することにより成形している。従って、中心に軸孔を備えている歯車やブリー等の射出成形品の成形を、ウエルドラインあるいはウエルドマークのできない状態で行うことができる。

また、射出成形後においては、センタピンを押し出すことによるゲートカットと、型開き後にエジェクタピンを押し出すことによる成形品のエジェクトとを、第3の移動板を押し出すことにより実現している。従って、ゲートカット動作と成形品のエジェクト動作を簡単な操作により実現できる。

以上説明したように、本発明では、金型キャビティ内に溶融樹脂の流動経路を分岐させるような突出部分が無い状態で、溶融樹脂の射出を行い、キャビティ内に射出した溶融樹脂が隔々まで行き渡ってその流動が停止した後に、窪み、貫通孔などを形成するための押し抜きピンをキャビティ内に充填されている溶融樹脂に押し込むことにより、窪み、貫通孔などを形成し、この状態で溶融樹脂を硬化させるようにしている。

したがって、本発明によれば、窪み、貫通孔等を有する板状成形品を、その表面にウエルドラインあるいはマークを発生させることなく、射出成形することができる。よって、窪み、貫通孔などを備えた板状部品を精度良く成形することができる。